

Prezentacje i wywiady

2019-06-17

Biopaliwa i paliwa alternatywne przyszłości...

– z prof. nadzw. Krzysztofem Biernatem, z Przemysłowego Instytutu Motoryzacji, laureatem nagrody ZŁOTY OKTAN 2019 – przyznawanej przez Polską Izbę Paliw Płynnych najwyższej nagrody niezależnej branży naftowej – rozmawia Zdzisław Pisiński.



Jak zaczęła się Pana „przygoda” z paliwami?

Trochę z przypadku. W 1963 r. rozpocząłem na studia chemiczne na Uniwersytecie Gdańskim, ale z przyczyn osobistych po III roku przenieśliśmy się na Wojskową Akademię Techniczną, gdzie zaproponowano mi studia na wydziale mechanicznym, gdzie właśnie otworzono nową interdyscyplinarną specjalność, to jest „materiały pędne i smary”. Okazało się, że studia na tej specjalności, wymagają stosunkowo dużego zasobu wiedzy chemicznej, ponieważ zakres naszego pensum zawierał, procesy technologiczne przetwórstwa ropy naftowej, łącznie z procesami wytwarzania tak zwanych produktów naftowych, to jest wszystkich rodzajów paliw, olejów smarowych, smarów plastycznych innych płynów eksploatacyjnych, a nawet asfaltów. Niezależnie od tego poznawaliśmy procesy eksploatacji paliw, w tym procesy silnikowe, łącznie z budową różnych rodzajów silników, a także transport i magazynowanie paliw i produktów naftowych z całym asortymentem urządzeń typu rurociągi wraz z armaturą oraz pompy, sprężarki, cysterny różnego rodzaju i przeznaczenia, składy paliwowe itp. Opiekunem mojej grupy był prof. Andrzej Wachal, „nafciarz” od pokoleń, jeden z głównych współtwórców polskiej szkoły tribologicznej. Prof. Wachal jest autorem pierwszej, polskiej podstawowej monografii z zakresu problematyki wytwarzania i eksploatacji produktów naftowych omawiającej obszernie wymuszenia

eksploatacyjne produktów naftowych, determinujące jakość tych produktów. Ta książka do tej pory nie straciła swojej wartości naukowej, mimo że wydano ją w 1953 r. Z moich kolegów na studiach część specjalizowała się w urządzeniach dla materiałów pędnych i smarów, a druga, mniejsza grupa, zajmowała się technologią, i w tej właśnie grupie miałem przyjemność kończyć studia.

Po praktyce po uczelnianej, gdy wyspecjalizowałem się także w ciekłych paliwach rakietowych, zostałem przeniesiony do Wojskowej Akademii Technicznej na stanowisko nauczyciela akademickiego, a jednocześnie Kierownika Laboratorium Zastosowań Materiałów Pędnych i Smarów. W zakładzie prof. Wachala, bo tam mieściło się moje laboratorium, pełniłem obowiązki dydaktyczne i pracowałem naukowo przez wiele lat, łącznie z uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych w specjalności paliwa, oleje i smary, aż przeniesiono mnie na stanowisko zarządcze, tj. powierzono mi funkcję szefa Oddziału Naukowego Wojskowej Akademii Technicznej, to jest jednostki organizacyjnej, koordynującej i nadzorującej całą działalność naukową Akademii. To stanowisko pełniłem do zakończenia mojej pracy w WAT, łącząc je okresowo wraz z funkcją Zastępcy Komendanta WAT - Prorektora ds. naukowych. Te obowiązki zarządcze nie odsunęły mnie jednak od problematyki naukowej z zakresu technologii produktów naftowych, aczkolwiek początkową moją specjalnością były oleje smarowe i z tego zakresu pisałem prace magisterską i doktorską, miałem też kilkadziesiąt publikacji dotyczących komponowania olejów smarowych, a także teorii ich starzenia, gdzie za opublikowanie tej teorii wraz z prof. Wachalem i dr inż. Marianem Machelem zdobyliśmy nawet nagrodę rektorską.

Ciekawostka, jak wtedy podchodzono do zakresu i terminologii tribologicznej. Oto do „Horyzontów Techniki”, prof. Wachal mnie i mojego kolegę, dziś prof. Andrzeja Kulczyckiego poprosił o przygotowanie artykułu nt. współczesnych teorii tarcia. Jako młodzi uczeni podeszliśmy do tego z sercem. Napisaliśmy krótki, ale poważny artykuł dotyczący procesów tarcia, zużycia i smarowania – przywołując światowe pojęcia i definicje z zakresu współczesnej tribologii. Ku naszemu zdziwieniu dostaliśmy wydruk artykułu z tytułem: „Kto smaruje ten ...”.

A kiedy w Pana życie wkroczyły biopaliwa?

Praktycznie problematyką olejów smarowych zajmowałem się do końca pracy w WAT. Potem była dydaktyka na Politechnice Radomskiej na kierunku towaroznawstwo naftowe, a następnie w Szkole Głównej Służby Pożarniczej, w Katedrze Nauk Ścisłych i równocześnie na Uniwersytecie Kardynała Stefana Wyszyńskiego, gdzie wspólnie z nieżyjącym już „guru” polskiej filozofii przyrody, ks. prof. Józefem Marcelim Dołęgą, budowaliśmy nowy byt uczelniany ulokowany na Wydziale Filozofii Chrześcijańskiej. W ten sposób powstał istniejący do tej pory Instytut Ekologii i Bioetyki. Przez dwie kadencje byłem zastępcą Dyrektora tego Instytutu. W Instytucie Ekologii i Bioetyki, którego misją było kształcenie specjalistów z zakresu ochrony środowiska o profilu humanistycznym, odpowiadałem za dział chemiczno-technologiczny, niezbędny do wszechstronnego przygotowania przyszłych absolwentów do zarządzania procesami ochrony środowiska. Naturalną rzeczą zatem było bliższe zajęcie się odnawialnymi źródłami energii w tym technologiami biopaliw i biopłynów.

Z racji dużego obciążenia badawczego i dydaktycznego musiałem zrezygnować z pracy na jednej z uczelni, to jest SGSP, zwłaszcza że prof. Kulczycki proponował mi pracę w Centralnym Laboratorium Naftowym, jednostce badawczo rozwojowej w randze instytutu resortowego. W tym Instytucie głębiej zacząłem zajmować się problematyką paliw i paliw alternatywnych, nie zapominając jednak o olejach, środkach smarnych i innych płynach eksploatacyjnych. Stworzyliśmy zespół naukowy, który rozpoczął intensywne prace badawcze z zakresu technologii biopaliwowych. Potem były kolejne kamienie milowe, a nasz zespół stawał się coraz bardziej dostrzegany w Europie i na świecie. To spowodowało, że powołano mnie do Amerykańskiej Rady Energii Odnawialnej ACORE (*American Council of Renewable Energy*), nota bene organu doradczego przy Prezydencie USA.

Zatrzymajmy się jeszcze przy PIMOT...

Centralne Laboratorium Naftowe, przed usamodzielnieniem się, było filią Instytutu Technologii Nafty, jako oddział warszawski. Potem nastąpił podział obowiązków i obszarów badawczych i po pewnym okresie pełnej samodzielności CLN przekształciło się w Instytut Paliw i Energii Odnawialnej (IPiEO). Na przestrzeni ostatnich kilku lat Instytut zrealizował kilkadziesiąt krajowych i europejskich projektów badawczych. Wiele z nich uzyskało najwyższe nagrody na europejskich i światowych wystawach. Realizowano projekty związane m.in.: ze starzeniem paliw zawierających komponenty FAME, wytwarzaniem biogazu na cele motoryzacyjne i energetyczne itd. W tym Instytucie tworzyliśmy też europejską strategię rozwoju biopaliw. Ja byłem członkiem tzw. *Mirror Group* przy Komisji Europejskiej, w ramach której powstała Europejska Platforma Technologiczna Biopaliw aktualnie przekształcona w Europejską Platformę Bioenergii, działa też Europejska Platforma Odnawialnego Ciepła i Chłodu, co jest niezbyt zręcznym polskim tłumaczeniem nazwy *European Technology Platform Renewable Heating and Cooling*. Tam jestem w Komitecie Sterującym. Mamy też przedstawicieli zarówno w Komitecie Sterującym, jak i też grupach roboczych Platformy Technologicznej Bioenergii. Jesteśmy także członkiem *Biobased Industry Consortium*, organizacji europejskiej promującej i finansującej prace z zakresu szeroko pojętej biogospodarki, jako nowej gałęzi przemysłowej Europy.

Po pewnym czasie nastąpiło połączenie IPiEO z Przemysłowym Instytutem Motoryzacji, dzięki czemu staliśmy się unikatową placówką badawczą, chyba jedną z niewielu, jeśli nie jedyną, który dysponuje specjalistami z zakresu szeroko pojętej motoryzacji, a jednocześnie ma rozbudowany dział zajmujący się środkami napędowymi, smarowymi – a przede wszystkim ma odpowiednio wyposażone laboratoria. Warto też podkreślić, że na to wyposażenie sami zdobyliśmy środki z naszych projektów badawczych.

Obecnie PIMOT jest w Sieci Badawczej Łukasiewicz. W związku z tym nastąpiła reorganizacja, wynikająca ze struktury tej sieci, której głównymi elementami są pionierzy badawcze i rozwoju. W pionie badawczym mieści się Zakład Paliw i Biogospodarki, natomiast w pionie rozwoju Laboratorium Analityczne z zakresu produktów naftowych, biopaliw i paliw alternatywnych. W dalszym ciągu prowadzimy prace badawcze, których rezultaty są publikowane w monografiach o zasięgu światowym oraz w renomowanych czasopismach naukowych krajowych i zagranicznych

Biopaliwa II generacji czy biopaliwa przyszłości?

W początkowym okresie wdrażania technologii biopaliwowych, to jest pod koniec lat 90., nie brano pod uwagę tzw. LCA („*life cycle assessment*”), czyli pełnego cyklu życia biopaliw. Jeśli mamy uwzględnić korzyści środowiskowe ze stosowania biopaliw, musimy uwzględnić m.in. emisję GHG i zapotrzebowanie energetyczne procesu przygotowania gleby, procesu nawożenia, w tym wytworzenia nawozów, emisję wynikającą z budowy i eksploatacji maszyn rolniczych, instalacji przetwórczych itd. Okazało się, że bilans pochłaniania ditlenku węgla przez rośliny w procesie fotosyntezy w stosunku do rzeczywistych emisji wynikających z analizy LCA nie domyka się. Jednocześnie przetwarzanie roślin przeznaczonych na cele spożywcze na cele energetyczne może powodować ograniczanie dostępu do żywności (*food competition*) oraz ograniczanie areału gleby na uprawy dla przemysłu rolno-spożywczego (*ground competition*). To oczywiście było przewidywane w zespołach badawczych, jednak dopiero po pewnym czasie w zespołach decyzyjnych stwierdzono, że biopaliwa mogą być i powinny wytwarzane z odpadowej biomasy, głównie w procesach BtL (*biomass to liquid*), jako paliwa tzw. II generacji. Te paliwa powinny zmniejszać objętościowy udział węglowodorów pochodzenia naftowego oraz prowadzić do tak zwanej gospodarki o obiegu zamkniętym, wykorzystującej odpady.

W raporcie Międzynarodowej Agencji Energii (IEA) z 2016r, opracowywanej przy moim udziale, a dotyczącej wizji rozwoju biopaliw do 2050 r., dokonaliśmy nowej charakterystyki i podziału aktualnych i przyszłych biopaliw. Nie mówimy już o kolejnych generacjach biopaliw, lecz o biopaliwach konwencjonalnych (*conventional*) i zaawansowanych (*advanced*). Konwencjonalne biopaliwa, dawniej określane jako „I generacji”, to oleje roślinne i ich estry oraz etanol gorzelniany. Przyszłościowe to m.in. węglowodory syntetyczne ciekłe i gazowe, dimetyloeter, paliwa furanowe, paliwa solarne, biowodór, biobutanol i inne nośniki energii z procesów zarówno BtL jak i też WtL (*wastes to liquid*).

Czy biopaliwa to wymysł XXI w.?

Jedna z pierwszych prac badawczych z zakresu biopaliw została opublikowana w 1926 r. przez K. Taylora i W. Iwanowskiego w „Przemyśle Chemicznym” wydawanym we Lwowie nosiła tytuł „Spirytusowe mieszanki napędowe”. To była jedna z pierwszych na świecie prac dotyczących badań nad alkoholem etylowym jako substytutem paliwa dla ówczesnych traktorów. Już wtedy stwierdzono opłacalność energetyczną wykorzystywania substytutów paliw naftowych, zakładając korzyści środowiskowe i perspektywiczne zmniejszanie zasobów ropy naftowej.

Czy mamy w Polsce gotowe technologie biopaliw przyszłościowych lub paliw alternatywnych?

Istniejące na świecie technologie wytwarzania biopaliw zaawansowanych znajdują się aktualnie na etapie pilotażowym lub demonstracyjnym. Istnieją komercyjne instalacje wytwarzania etanolu lignocelulozowego, jednak koszty wytwarzania tego biopaliwa są jeszcze relatywnie drogie. W związku z tym powstały nowe koncepcje technologiczne związane z kompleksowym wykorzystywaniem znanych i rozwijania nowych technologii w tak zwanych systemach biorafineryjnych. W tym zakresie PIMOT też ma pewne doświadczenia. Prowadziliśmy z sukcesem prace nad technologią otrzymywania furfuralu jako prekursora paliw furanowych i innych biochemikaliów jako produktów o tak zwanej wartości dodanej. Mamy efekty nie tylko w tym zakresie, ale także w technologiach prowadzących do otrzymania biometanu, czy też innych paliw alternatywnych spełniających wymagania Dyrektywy RED II. Szukamy partnerów gospodarczych, którzy chcieliby z nami podjąć rzeczową współpracę przy wykorzystaniu pomocowych środków europejskich.

Przykładem takiej współpracy są wspólne prace badawczo-wdrożeniowe prowadzone z firmą Hańderek Technologies. Koncepcja rozwoju nowych technologii opracowana przez tę firmę została pozytywnie zweryfikowana przez nasz zespół naukowy. Dalsze prace badawczo-rozwojowe prowadziliśmy już wspólnie, co doprowadziło do powstania i zaimplementowania w warunkach ćwierć technicznych prototypowej instalacji procesu termolizy odpadów poliolefinowych na komponenty węglowodorowe spełniające wymagania europejskich norm paliwowych w kompozycjach paliwowych. Ten proces technologiczny opatentowaliśmy w stosunkowo krótkim czasie. W tej chwili na terenie PIMOT powstaje instalacja demonstracyjna w rzeczywistej skali produkcji, którą oczywiście zamierzamy dalej rozbudowywać, w kierunku rozszerzenia asortymentu surowcowego możliwego do wykorzystywania, ze szczególnym uwzględnieniem surowców biodegradowalnych, co może doprowadzić do powstania demonstracyjnego, w miarę uniwersalnego systemu biorafineryjnego. Co jest tak rewelacyjnego w opracowanej przez nas wspólnie tej metodzie? Otóż wcześniejsze wyniki pirolizy tworzyw sztucznych prowadziły do powstania depolimeryzatów o zmiennym i nieustalonym składzie niekorzystnych dla paliw węglowodorów nienasyconych, to jest olefin. W naszym rozwiązaniu proces jest prowadzony pod ciśnieniem atmosferycznym, a w wyniku stosowania odpowiednich i tanich katalizatorów, następują procesy izomeryzacji i wysycanie wiązań wielokrotnych nadmiarowym wodorem, co powoduje otrzymywanie bardzo dobrych jakościowo komponentów paliwowych.

Trzeba zaznaczyć, że problemy badawcze są ważne, ponieważ bez ich prób rozwiązania nie następowałby postęp, ale wyniki badań muszą zostać skonkretyzowane do postaci nowej technologii i towaru powstającego w wyniku tej technologii, na tyle atrakcyjnego - także cenowo, by mógł stać się potrzebny i powszechnie wprowadzony na rynek. Czyli de facto o powodzeniu w zakresie wdrażania nowych technologii decyduje za decyduje zapotrzebowanie społeczne, które stymuluje podaż towaru potrzebnego rynkowo.

Dziękuję za rozmowę!

Źródło:

<https://www.paliwa.pl/paliwa-plynne/czytelnia/prezentacje-i-wywiady/biopaliwa-i-paliwa-alternatywne-przyszlosci-z-prof-nadzw-krzysztofem-biernatem-z-przemyslowego-instytutu-motoryzacji-laureatem-n>